

99P346Z

814

⑤

Int. Cl. 3:

**G 21 D 3/04**  
G 21 C 9/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Patent- und  
Markenamt

**DE 29 32 384 A 1**

⑯

## Offenlegungsschrift **29 32 384**

⑯

Aktenzeichen: P 29 32 384.0-33

⑯

Anmeldetag: 9. 8. 79

⑯

Offenlegungstag: 19. 2. 81

⑯

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯ —

⑯

Bezeichnung: Schutzsystem für ein Kernkraftwerk

⑯

Anmelder: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

⑯

Erfinder: Geyer, Karl-Heinz, Ing.(grad.), 8521 Bubenreuth; Hellmerichs, Klaus,  
8551 Hemhofen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**DE 29 32 384 A 1**

Patentansprüche

1. Schutzsystem für ein Kernkraftwerk mit einer Warte und mehreren redundanten Teilsystemen, die Befehls-  
5 speicher umfassen und getrennt von der Warte ange-  
ordnet sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t, daß eine Steuerleitung (5) von der Warte (6)  
zu den einzelnen Teilsystemen (11, 21, 31, 41) führt,  
die in der Warte (6) an ein Eingabegerät (7, 8) für  
10 binär codierte Signale und an dem Teilsystem (11, 21,  
31, 41) an einen Decodierbaustein (16, 26, 36, 46)  
angeschlossen ist, und daß der Decodierbaustein (16,  
26, 36, 46) mit einem Und-Glied (15, 25, 35, 45) für  
einen Zugriff zum Speicher (14, 24, 34, 44) verbunden  
15 ist.
2. Schutzsystem nach Anspruch 1 mit einer 4-fach  
redundanten Anordnung, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die einzelnen Teilsysteme (11, 21,  
20 31, 41) über einen in die Warte (6) führenden gemein-  
samen Datenbus (5) an das Eingabegerät (7, 8) ange-  
schlossen sind und Decodierbausteine (16, 26, 36, 46)  
mit unterschiedlichen Signalen aufweisen.
- 25 3. Schutzsystem nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Eingabegerät ein  
Magnetkartenleser (7) ist.
4. Schutzsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h  
30 g e k e n n z e i c h n e t, daß das Eingabegerät ein  
vorzugsweise verriegelbares Tastenfeld (8) ist.
5. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Zeit-  
35 glied (17, 27, 37, 47) für die Begrñzung der Zugriffs-  
zeit vorgesehen ist.

. 2 .

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT      Unser Zeichen  
VPA 79 P 9337 BRD

5 Schutzsystem für ein Kernkraftwerk

Die Erfindung betrifft ein Schutzsystem für ein Kernkraftwerk mit einer Warte und mehreren redundanten Teilsystemen, die unter anderem Befehlsspeicher umfassen und getrennt von der Warte angeordnet sind. Mit der mehrfach redundanten und üblicherweise auch räumlich getrennten Anordnung der Teilsysteme ist die Sicherstellung einer ausreichenden Zuverlässigkeit und die Beherrschung des Einfehlerkriteriums beabsichtigt.

10 Zur weiteren Sicherung gegen Störfälle, die durch Einwirkungen von außen zum Beispiel durch Flugzeugabsturz verursacht werden können, erfolgt die räumlich getrennte Unterbringung in gesicherten Bereichen, d.h. in Bauwerken besonderer Festigkeit.

15  
20 Die Betriebsführung eines Kernkraftwerkes wird dagegen von einer zentralen Warte aus gesteuert, die üblicherweise nicht gegen Einwirkungen von außen gesichert ist. Hier löst das Reaktorschutzsystem bei Störfällen alle

Sm 2 Hgr / 3.8.1979

130008/0513

. 3.

- 2 - VPA 79 P 9337 BRD

notwendigen Maßnahmen automatisch aus. Da diese Maßnahmen im Interesse der Sicherheit Vorrang vor allen betrieblichen Signalen haben, können handbetätigten Steuerungen, die in bestimmten Betriebsfällen eben-

5 falls erwünscht sein können, erst ausgeführt werden, wenn keine Reaktorschutzsignale mehr anstehen. Da aber einige Reaktorschutzsignale gespeichert sind, ist es bisher notwendig, die Speicher vor der Ausführung der von Hand gesteuerten Maßnahmen zurückzusetzen.

10 Dies mußte bisher in den einzelnen Schränken des Reaktorschutzsystems getrennt für jede redundante Einrichtung durchgeführt werden.

15 Die Erfindung sucht demgegenüber nach einer Möglichkeit zur Vereinfachung des Betriebes, ohne daß die Sicherheit verringert wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß eine Steuerleitung von der Warte zu den einzelnen Teilsystemen führt, die in der Warte an ein Eingabegerät für binär codierte Signale und am

20 Schutzrechner an einen Decodierbaustein angeschlossen ist, und daß der Decodierbaustein mit einem Und-Glied für einen Zugriff zum Speicher verbunden ist.

25 Mit der Erfindung wird die Betriebsführung der Anlage bei Prüfungen, aber auch bei bestimmten Störfällen, dadurch erleichtert, daß die Speicher im Reaktorschutzsystem von der Warte aus zurückgesetzt werden können, so daß handbetätigten Steuerungen wieder möglich sind. Dabei wird durch die Codierung erreicht, daß eine fehlerhafte Rücksetzung der Speicher, etwa durch eine Störung in der Warte, eine extrem geringe Wahrscheinlichkeit hat. Jedenfalls ist diese Wahrscheinlichkeit hinreichend klein gegenüber der Ausfallwahrscheinlichkeit der Schutz- und Sicherheitssysteme überhaupt.

35

130008/0513

- 4 -  
- 5 -      VPA 79 P 9337 BRD

Die Teilsysteme können einzeln oder insgesamt durch ein codiertes Signal angesprochen werden. Zum Beispiel können die einzelnen Teilsysteme über einen in die Warte führenden gemeinsamen Datenbus an das Eingabegerät angeschlossen sein. Den einzelnen Decodierbausteinen können unterschiedliche Signale zugeordnet sein.

10 Zur Eingabe der codierten Signale eignen sich Magnetkarten. Hier ist das Eingabegerät ein Magnetkartenleser, wobei die Codierung durch die Anzahl der Informationen bestimmt ist, die auf eine Magnetkarte gespeichert werden können (zum Beispiel 1 K-Byte). Die gleiche Information wird dann in den Decodierbausteinen hinterlegt, die mit dem codierten Signal angesprochen werden sollen. Deshalb kann der Decodierbaustein für den jeweiligen redundanten Bereich ein Freigabesignal für die Zurücksetzung eines Speichers liefern, das einzeln die Betätigung für spezielle Speicher ermöglicht.

20 Das codierte Freigabesignal kann aber auch mit einer Zahleneingabe gebildet werden, die mit einem Tastenfeld eingegeben wird. Mit den Zahlen 0 bis 9 auf jeweils einer Taste können nacheinander zwei oder mehr 4-stellige Zahlen zum Beispiel über BCD-Code (binary coded decimal) verschlüsselt auf die Decodierbausteine gegeben werden und bei richtiger Zahlenfolge eine Freigabe des Speicherzugriffs veranlassen. Dabei kann das Tastenfeld im Bedarfsfall gegen unbeabsichtigte Betätigung noch durch eine Verriegelung gesichert sein.

30 Die Erfindung kann ferner durch ein Zeitglied weitergebildet werden, das für eine Begrenzung der Zugriffszeit

. 5.  
- A -

VPA 79 P 9337 BRD

zeit sorgt, so daß sichergestellt ist, daß der Zugriff zum Speicher zwangsweise nach einer Zeit von zum Beispiel einigen Minuten oder höchstens einer Stunde wieder gesperrt wird. Die Zeit kann im übrigen auch vor 5 wählbar, d.h. je nach Art des gewünschten Eingriffs veränderbar sein.

10 Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben, das in der einzigen Figur schematisch ver- einfacht dargestellt ist.

15 Für das Schutzsystem eines Kernkraftwerkes mit einem Druckwasserreaktor sind in vier getrennten Räumen 1, 2, 3 und 4 in einem gesicherten Gebäude vier Teilsysteme 11, 21, 31 und 41 vorgesehen, die von einer Leitung 12, 22, 32 und 42 aus angeregt werden, um eine Schutzmaßnahme auszulösen. Die Teilsysteme 11, 21, 31, 41 sind gleichartig aufgebaut und enthalten 20 den Logikteil des Schutzsystems mit logischen Ver- knüpfungen zur Auslösung von sicherheitstechnisch notwendigen Maßnahmen. Sie können zum Beispiel in Relais- technik, Halbleitertechnik oder dynamischer Magnetkerntechnik ausgeführt sein.

25 Das Anregekriterium ist zum Beispiel sinkender Frischdampfdruck und soll als Auslösesignal veranlassen, daß der Sekundärkreis des Druckwasserreaktors abgesperrt wird. Dieses Signal muß gespeichert werden, damit die 30 zum Abschluß des Sekundärkreises notwendigen Maßnahmen zum Beispiel bei Einwirkung von außen über einen längeren Zeitraum von zum Beispiel 10 Stunden aufrecht erhalten bleiben. Für diesen Zeitraum soll ein fehlerhaftes Rückszenario der Speicher verhindert werden. Anderer-

. 6 .

- 8 - VPA 79 P 9337 BRD

seits müssen betriebsmäßige Eingriffe möglich sein, um die Anlage beispielsweise abfahren zu können. Das Auslösesignal wird über eine Leitung 13, 23, 33 und 43 zu dem anzusteuernden Baustein, zum Beispiel dem

5 Antrieb für Armaturen in den Frischdampfleitungen geleitet.

Die Teilsysteme 11 bis 41 besitzen zur Speicherung im vorgenannten Sinne Speicher 14, 24, 34 und 44 zum Beispiel in Form von Relais-, Magnetkern- oder Halbleiterspeichern. Diese Speicher werden durch das Anregekriterium der Leitung 12 gesetzt (Teil S). Die Speicher sind, wie die Figur zeigt, mit einem Und-Glied 15, 25, 35 und 45 verbunden. Das jeweilige Und-Glied dient zur Freigabe des Zugriffs in den zugehörigen Speicher, damit der Speicher zur Weiterführung des Betriebes zurückgesetzt werden kann (Teil R der Speicher).

10 Zu diesem Zweck sind die Und-Glieder 15 bis 45 jeweils an einen Decodierbaustein 16, 26, 36 und 46 angeschlossen. Dieser wiederum hängt an einem Datenbus 5, der alle Decodierbausteine 16 bis 46 miteinander verbindet und in eine Warte 6 führt, die von den Räumen 1 bis 4 räumlich getrennt ist.

15

In der Warte 6 sind an den Datenbus 5 ein Magnetkartenleser 7 und/oder ein Tastenfeld 8 angeschlossen, die zum Beispiel mit Hilfe eines Sicherheitsschlüssels 30 in Betrieb genommen werden können. Mit den beiden Eingabegeräten 7, 8 können codierte Signale eingegeben werden, die jeweils einen der Decodierbausteine 16 bis 46 aufsteuern. Mit dem Aufsteuern wird für eine kurze Zeit, zum Beispiel für 10 Minuten, die durch ein Zeitglied 17, 27, 37 und 47 bestimmt ist, ein Zugriff zum

25

. 7.  
- 6 - VPA 79 P 9337 BRD

Speicher 14 bis 44 ermöglicht, der dann über eine Rückstelleitung 18, 28, 38 und 48 mit Hilfe einer Rückstelltaste 19, 29, 39 und 49 einzeln zurückgestellt werden kann. Nach dem Zurückstellen ist die Durchführung von Handmaßnahmen möglich, die sonst durch den Schutzrechner blockiert wäre. Dennoch ist sichergestellt, daß die volle Redundanz erhalten bleibt. Das Zeitglied 17 bis 47 ist beim Ausführungsbeispiel Teil des Decodierbausteins 16 bis 46.

10

Bei der Erfindung sorgt die Verwendung eines hinreichend codierten Signals im Gegensatz zur Verwendung eines einfachen Binär-Signals dafür, daß nicht etwa durch ein gemeinsames Fehlerereignis, zum Beispiel eine

15 Zerstörung der Warte, die Speicher in allen Redundanzen fehlerhaft zurückgesetzt werden.

5 Patentansprüche

1 Figur

130008/0513

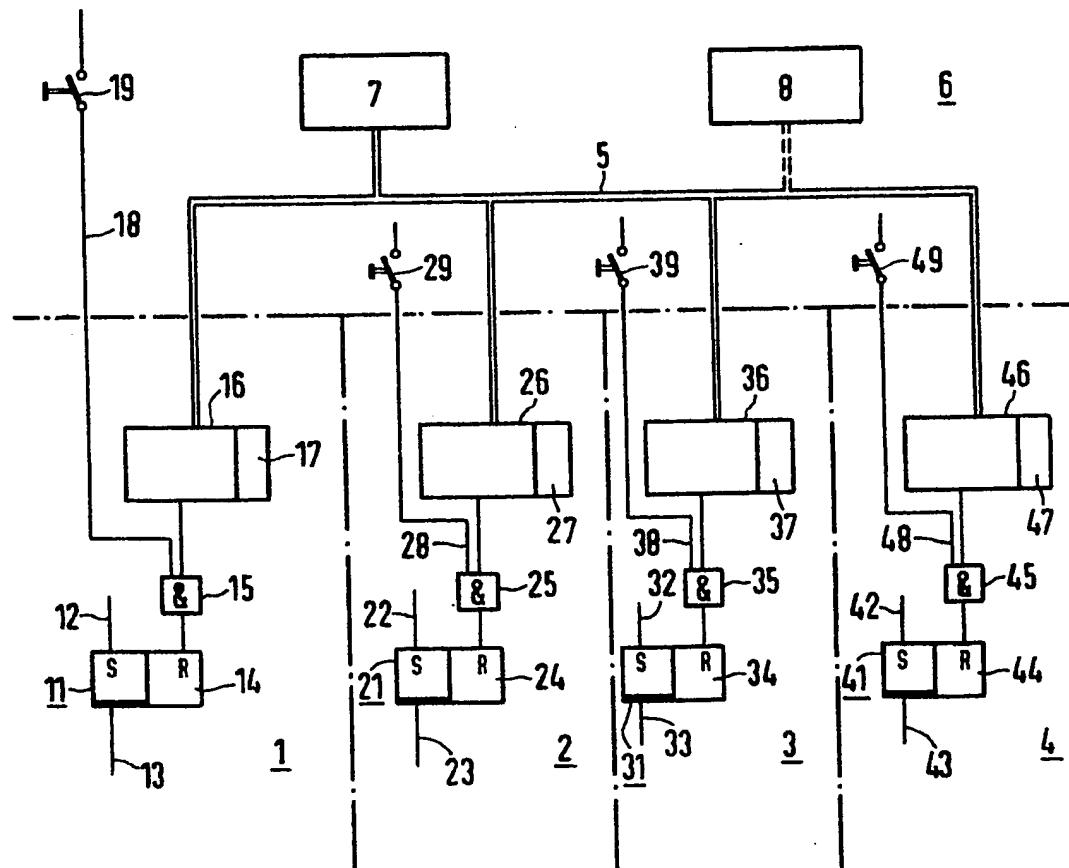
Zusammenfassung5 Schutzsystem für ein Kernkraftwerk

Schutzsysteme für ein Kernkraftwerk weisen mehrere redundante Teilsysteme (11, 21, 31, 41) auf, die unter anderem Befehlsspeicher (14, 24, 34, 44) umfassen und 10 getrennt von einer Warte (6) angeordnet sind. Von der Warte (6) führt eine Steuerleitung (5) zu den einzelnen Teilsystemen (11, 21, 31, 41), die in der Warte (6) an ein Eingabegerät (7, 8) für binär codierte Signale und an den Teilsystemen an einen Decodier- 15 baustein (16, 26, 36, 46) angeschlossen ist. Über diesen ergibt sich ein Zugriff zum Speicher (14, 24, 34, 44), der einen handbetätigten Eingriff in das Schutzsystem ermöglicht, ohne daß sich durch Störungen Fehlbetätigungen ergeben können.

29 32 384

Nummer: 29 32 384  
Int. Cl. 2: G 21 D 3/04  
Anmeldetag: 9. August 1979  
Off. Anlegungstag: 19. Februar 1981

- 9. - 79 P 9337 BRD



DOCKET NO: TER 99 P 3467

SERIAL NO:

APPLICANT: Jose A. Garcia Tello et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.  
P.O. BOX 2480  
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022  
TEL. (954) 925-1100

130008/0513